

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—80147

⑤ Int. Cl.³
H 02 K 37/00
21/18

識別記号

庁内整理番号
7319—5H
7733—5H

⑬ 公開 昭和59年(1984)5月9日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 時計用小型モータ

496リズム時計工業株式会社
和工場内

⑮ 特 願 昭57—190628

⑯ 出 願 人 リズム時計工業株式会社

⑰ 出 願 昭57(1982)10月29日

東京都台東区台東2丁目27番7
号

⑱ 発 明 者 久保田晋

埼玉県北葛飾郡庄和町大字大倉

⑲ 代 理 人 弁理士 吉田研二 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

時計用小型モータ

2. 特許請求の範囲

(1) 外周側面に一對の着磁されたロータ極を有するロータと、ロータの周囲に間隙を隔てて配置された複数のステータ極を有する一對のステータ片からなるステータと、ステータに交番磁束を供給する励磁コイルとを含む時計用小型モータにおいて、ロータ軸に関して対向する位置で両ステータ片に設けられ主としてロータの静的安定位置を形成する主ステータ極と、ロータ軸に関して対向しかつ前記ステータ極とは離れた位置で両ステータ片に設けられ前記主ステータ極と協動してロータの動的安定位置を形成する主ステータ極より大きなギャップを有する第1補助ステータ極と、ロータ軸に関して対向する位置でかつ前記ロータの動的安定位置近傍に設けられ動的安定位置を越えて回転するロータに所定の制動力を与える主ステータ極及び第1補助ステータ極より大きなギャッ

プを有する第2補助ステータ極と、を含み、円滑な自起動特性を達成することを特徴とする時計用小型モータ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は時計用小型モータ、特に時間基準信号源となる交番電気信号を機械的な定速回転運動に変換する時計用小型モータに関するものである。

周波数精度の優れたAC商用電源あるいは水晶振動子その他の振動源から得られるパルス波等の時間基準信号を時刻指示針の機械的な回転に変換するために種々の時計用小型モータが用いられ、高精度のアナログ表示時計に広く利用されている。

この種の時計用小型モータとしては消費電力が小さく、また自起動特性の良いことが要望されるが、従来の小型モータでは必ずしもこれらの要望を満足することができなかった。

従来、前述した消費電力及び自起動特性を改善するために種々の提案がなされており、通常の場合、交番電気信号が供給されるステータ極形状を種々改良することによって所望の特性改善がなさ

れていた。

従来の改善された時計用小型モータとして、ステータ片にロータとの間隙が異なるいくつかのステータ磁極を形成し、これによって、ステータの静的磁気中心（ロータの静的安定位置）及びステータの動的磁気中心（ロータの動的安定位置）をそれぞれ別個に設定し、これによって少ない消費電力でかつ良好な自起動特性を可能としていた。

このような従来装置によれば、ギャップが常に一定のステータでは得られない良好な特性を得ることが可能となる。

しかしながら、この種の従来装置では、ロータの回転位置に対応してステータから得られる回転駆動力が時々刻々複雑に変化し、結果的に、ロータの回転に脈動が生じ、滑らかな回転特に円滑な自起動が得られ難いという問題が生じていた。

このような脈動回転に対しては、従来、ロータ軸にダンパを設けてこの脈動を機械的に吸収する手段が実用化されているが、このような手段では機械的な損失が若干増加すること及びロータの構

造が複雑となり加工及び組立作業性を低下させるという欠点があった。

従来の他の改良案として電氣的に前記ロータの脈動回転を除去する方法も提案されており、例えば、特公昭56-53274によれば、通常第1図Aで示されるような交番電気信号を第1図Bで示されるような複雑形状の電気信号に変換し、各駆動パルスの最終域において制動パルス100をロータに与え、これによって、ロータの回転を安定化させ脈動成分を減少されることが行われている。

しかしながら、この従来装置では、第1図のBのようなパルス信号を形成するために極めて複雑な回路構成を必要とするという欠点があった。本発明は上記従来の課題に鑑み為されたものであり、その目的は、ステータ極の構造に若干の変更を加えるのみで極めて簡単にロータの脈動を減少させかつ消費電力及び自起動特性の優れた簡単な構造の時計用小型モータを提供可能とするものである。

上記目的を達成するために本発明は、外周側面に一對の着磁されたロータ極を有するロータと、ロータの周囲に間隙を隔てて配置された複数のステータ極を有する一對のステータ片からなるステータと、ステータに交番磁束を供給する励磁コイルを含む時計用小型モータにおいて、ロータ軸に関して対向する位置で両ステータ片に設けられ主としてロータの静的安定位置を形成する主ステータ極と、ロータ軸に関して対向しかつ前記ステータ極とは離れた位置で両ステータ片に設けられ前記主ステータ極と協動してロータの動的安定位置を形成する主ステータ極より大きなギャップを有する第1補助ステータ極と、ロータ軸に関して対向する位置でかつ前記ロータの動的安定位置近傍に設けられ動的安定位置を越えて回転するロータに所定の制動力を与える主ステータ極及び第1補助ステータ極より大きなギャップを有する第2補助ステータ極と、を含み、円滑な自起動特性を達成することの特徴とする。

以下図面に基づいて本発明の好適な実施例を説

明する。

第2図には本発明に係る時計用小型モータの好適な実施例が示され、図示していない時計の時刻指示輪列に噛合い結合されているロータ10と該ロータ10に磁気駆動力を与えるロータ12を励磁する励磁コイル14とを含む。前記ロータ10は外周側面に一對の着磁されたロータ極NSを有し、またステータ12は前記ロータ10の周囲にギャップを隔てて配置された複数のステータ極を有する一對のステータ片16、18からなる。

周知のように、ロータ10はその周囲に設けられたステータ12に所望の交番磁束が発生した時にこの交番磁束との磁氣的吸引又は反発力によって所定方向に回転駆動され、各磁極数及び交番周波数を所定値に設定することによって所定の自起動及びその後の円滑な連続回転を行うことが可能となる。

前述したように、時計用小型モータとしては、少なくともその自起動時に滑らかな回転が必要であり、これによって消費電力が少ないかつ安定し

た回転作用を得ることができる。

本発明は上記要望に応えるため、そのステータ片16、18に設けられるステータ極配置に特徴を有し、このステータ極は主ステータ極、第1ステータ極そして第2ステータ極の3個のステータ極からなる。

図示した実施例において、前記主ステータ極はロータ軸に関して対向する位置で両ステータ片16、18に設けられた分割された主ステータ極対16a-16b、18a-18bからなる。すなわち、主ステータ極対16a-18aはロータ軸に関して各ステータ片16、18にそれぞれ対称的に設けられており、またこれら主ステータ極対16a-18aに隣接した位置でもう一組のステータ極対16b-18bがロータ軸に対して対称的に設けられている。これら2対のステータ極16a-18a、16b-18bは基本的には一対のステータ極として考えることが可能であり本発明においてはこれらを一対の主ステータ極として形成することも可能であるが実施例においては

る。

ロータ10の静的安定位置はもちろんロータ10の磁極及びステータ12の磁極構造から全体的に定められ、後述する補助ステータ極を無視してこれを定めることは不可能であるが、第2図には結果的に得られる静的安定位置が鎖線SCにて示されている。

一方、前記主ステータ極と協動してロータ10に静止位置から始動時の振動を与え所望の自起動作用を得るために、この種のロータにおいては、一般に、前記主ステータ極とは別個に補助ステータ極が設けられる。

本発明における補助ステータ極は前記自起動特性を主として与えるために第1補助ステータ極を含む。この第1補助ステータ極はロータ軸に関して対向しかつ前記主ステータ極とは離れた位置で両ステータ片16、18に設けられ、実施例においては、この第1補助ステータ極も分割極として形成され、図においてステータ片18の開口側及びステータ片16の根元側に設けられた分割極対

分割主ステータ極とすることによって後述する作用における一層滑らかな回転自起動性を提供することが可能となる。

実施例における前記主ステータ極16aは一方のステータ片16の開口端部側に設けられ、これに対向する他方のステータ片18の主ステータ18aは主ステータ片18の根元側に配置される。そして、この分割主ステータ極対16a-18aはロータ10に対するギャップが他のステータ極に比して最も小さく設定されており、これによって、これら分割ステータ極対16a-18aはロータ10に対してもっとも大きな磁気結合力を有することとなる。

そして、他の分割主ステータ極対16b-18bは前記分割主ステータ極対16a-18aより僅かに大きなギャップを有するが、後述する他の補助ステータ極よりもそのギャップは小さく設定されており、これによって、両分割主ステータ極対16a-18a、16b-18bの協動により主としてロータ10の静的安定位置を形成す

16c-16d、18c-18dが第1補助ステータ極を形成する。本発明において、この第1補助ステータ極対16c-18c、16d-18dのギャップは前記主ステータ極よりも更に大きく設定されており、また分割ステータ極対16c-18cと16d-18dとでは後者が前者より更に大きなギャップを有するように設定されている。

従って、前記第1補助ステータ極16c-18c、16d-18dは前記主ステータ極と協動してロータ10の動的安定位置を形成し、この動的安定位置は実施例にて符号DCにおいて示され、この動的安定位置DCは前記静的安定位置SCより所定角度時計方向に片寄った位置にあることが理解され、この偏角により所望の自起動作用が得られる。

すなわち、ロータ10は励磁コイル14へのパルス信号印加前においてはそのロータ極が静的安定位置SCと一致する第2図に示される静止位置で安定しているが、励磁コイル14に交番電流が供給されステータ片16がN極そしてステータ片

18がS極となると、ロータ10は静的安定位置SCからいずれかの方向例えば第3図で示されるように僅かに反時計方向に回転する。この始動時におけるロータ10の回転はロータ10の慣性が比較的大きいために僅かの角度であり、次に、コイル14の励磁方向が反転し、第4図で示されるようにステータ片16がS極そしてステータ片18がN極となると、ロータ10は第3図の角度位置から反転して時計方向へ回転する。

以上のロータ10の往復回転は励磁コイル14への交番信号の印加とともに振動成長し、所定の時期にロータ10のロータ極が第5図で示されるように動的安定位置DCを越えると次の磁極反転時には第6図で示されるようにロータ10の回転は時計方向に連続的に行われその回転速度は急速に安定速度に到達し、以降この回転がステータ12の交番信号に対応して継続することとなり、すみやかな同期回転が開始される。

以上のように、ロータ10に静的安定位置SC及び動的安定位置DCを所定の偏角をもたせて設

定することにより所望の自起動作用を達成することができるが、本発明においては、更に、この自起動時における円滑な回転を行うために、ステータ12に動的安定位置近傍で第2補助ステータ極を設け、これによってロータ10に所定の制動力を与え円滑な自起動を可能とすることを特徴とする。

第2図において、この第2補助ステータ極は16e及び18eで示され、ロータ軸に対して対向する位置でかつ前記ロータ動的安定位置DC近傍にこれら第2補助ステータ極対16e-18eが設けられている。そしてこの第2補助ステータ極16e-18eは他の主ステータ極及び第1補助ステータ極よりも大きなギャップを有し、これによって、動的安定位置DCを越えて回転するロータ12に所定の制動力が与えられ、従来の第1図Bで示したような駆動信号による制動を必要とすることなくステータ極自体の構造によって極めて簡単に所望の制動作用が得られる。従って、本発明によれば、ロータ10が動的安定位置DCを

通過後に適当な制動がかけられ、このことから、加速及び制動のバランスが極めて良好となり、ロータ10の円滑な自起動及びその後の回転を得ることが可能となる。

本発明においては、前記ロータ10は一对のロータ極を有し、またステータ12による静的安定位置SC及び動的安定位置DCもそれぞれ1個に定められ、これにより、自起動の方向は一定に定まり、例えば実施例においては常に時計方向への自起動作用が行われ、また連続回転時においても安定した回転が得られる。

以上説明したように、本発明によれば、極めて円滑な自起動作用を従来のようなダンパあるいは複雑な回路構成を必要とすることなく容易に達成可能であり、本実施例における励磁コイル14への供給電流波形は第7図で示されるように極めて単純なパルス波形となりこのような単純な波形のパルス信号によっても円滑な自起動回転が行われ、従来のような駆動回路を複雑にする必要がなく、回路構成の簡素化が可能となる。更に、本発明に

おける駆動信号は第7図で示されるように、そのパルス幅を比較的短く設定することも可能であり、これによって消費電流を低減させることができるという利点を有する。

本発明によれば、前述したように、良好な自起動特性を可能とするが、更に自起動方向を確実にするためには従来周知のロータ逆転防止機構を設けることも好適である。また、本実施例においては、主ステータ極及び第1ステータ極はそれぞれ分割極からなるが、これらを単一の極とすることも可能である。

実施例における各ステータ極のギャップはそれぞれ $a < b < c < d < e$ なる関係からなり、前述した実施例における各ギャップ値は主ステータ極ギャップaが1.2mm、第1補助ステータ極ギャップbが1.25mm、cが1.3mmそして第2補助ステータ極ギャップdが1.35mm、eが2.1mmに設定され、これによって、良好な自起動特性を得ることができた。

以上説明したように本発明によれば、極めて安

定した自起動性を有する時計用小型モータを提供可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のモータ駆動のための交番電気信号の波形図、

第2図は本発明に係る時計用小型モータの好適な実施例を示す概略構成図、

第3～6図はそれぞれ第2図に示した実施例の作用説明図、

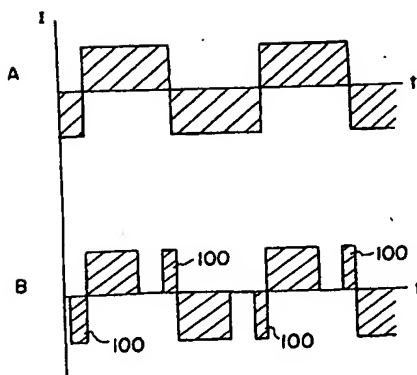
第7図は本発明における好適な交番電気信号波形図である。

- 10 … ロータ、
- 12 … ステータ、
- 14 … 励磁コイル、
- 16 … ステータ片、
- 16a、b … 主ステータ極、
- 16c、d … 第1補助ステータ極、
- 16e … 第2補助ステータ極、
- 18 … ステータ片、
- 18a、b … 主ステータ極、

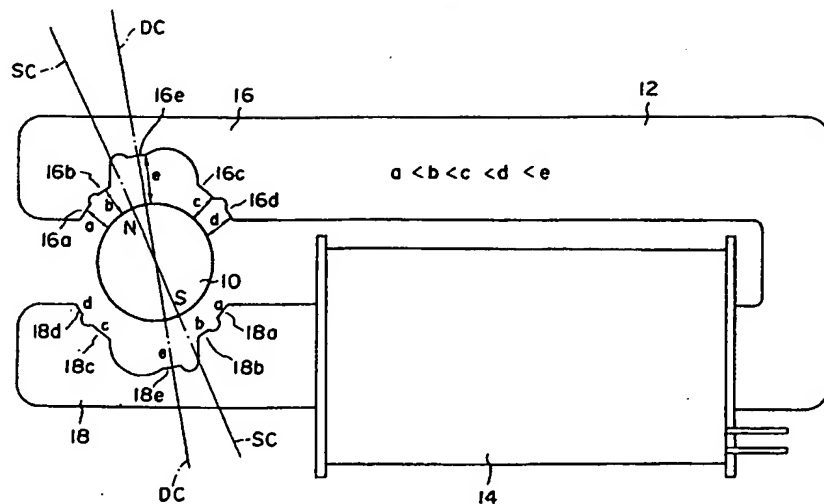
- 18c、d … 第1補助ステータ極、
- 18e … 第2補助ステータ極、
- SC … 静的安定位置、
- DC … 動的安定位置。

代理人 弁理士 古田 研 二
(ほか1名)

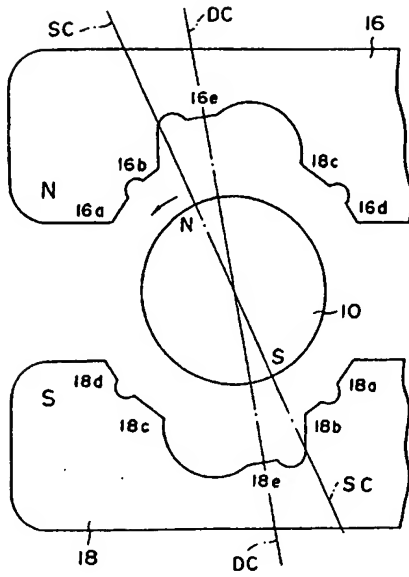
第1図



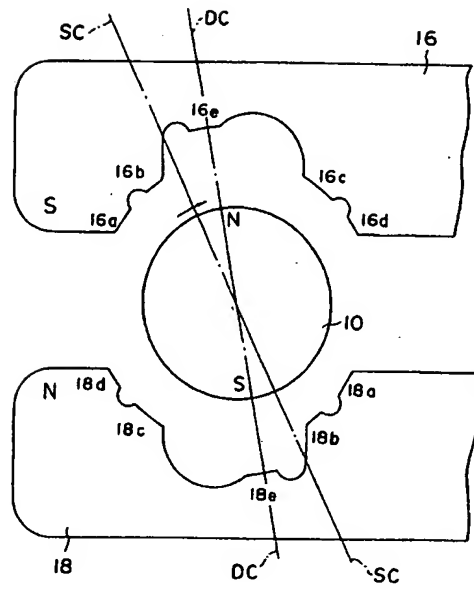
第2図



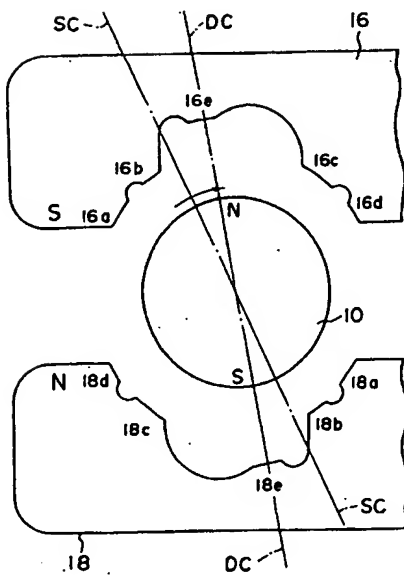
第 3 図



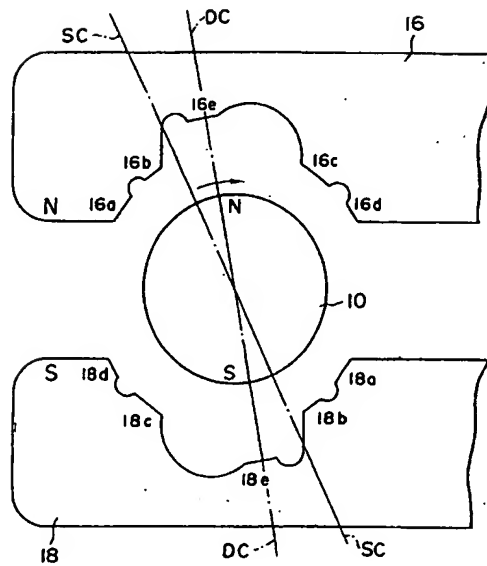
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

